

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SANTIAGO DEL ESTERO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y TECNOLOGÍAS



Departamento Académico de Agrimensura



PROGRAMA DE ESTUDIO DE LA ASIGNATURA

TOPOGRAFIA SATELITAL

Carrera

INGENIERIA EN AGRIMENSURA

Equipo Docente

Responsable de la asignatura

Prof. Adjunto – D.E. Ing. Agrimensor José Eduardo GOLDAR

Auxiliar

Jefe de Trabajos Prácticos – D.E. Ing. Agrimensor Carlos Alfredo GUTIERREZ

Plan de Estudios 2004

PLANIFICACION DEL AÑO 2012

1. IDENTIFICACIÓN

1.1. Asignatura: TOPOGRAFÍA SATELITAL

1.2. Carreras: Ingeniería en Agrimensura y Técnico Universitario en Topografía

1.3. Ubicación de la Asignatura en los Planes de Estudios:

1.3.1 5^{to.} Modulo – 3^{er.} Año

1.3.2. Correlativas Anteriores:

**INGLES TECNICO – TOPOGRAFIA I -
MATEMÁTICA APLICADA**

1.3.3. Correlativas Posteriores:

TELEDETECCION - GEODESIA

1.4. Objetivos Establecidos en los Planes de Estudios para la Asignatura:

Proporcionar al estudiante nuevos sistemas en la determinación de distancias en función de los Sistemas de Posicionamiento Satelital.

Analizar los diferentes métodos y sus aplicaciones topográficas.

1.5. Contenidos Mínimos Establecidos en los Planes de Estudios para la Asignatura:

Introducción. Coordenadas de los puntos vinculados a la tierra. Concepto de Geoide. El Sistema de Posicionamiento Satelital: posicionamiento absoluto y relativo, receptores, precisiones. Observables. Métodos. Aplicaciones Topográficas del GPS.

1.6. Carga Horaria Semanal y Total:

4 hs. semanales distribuidas en 2 hs. teórico / prácticas y 2 hs. de prácticas de campaña y gabinete; lo cual conforma un presupuesto total de 60 hs. con 30 hs. de teórico / practicas y 30 hs. de prácticas de campaña y gabinete.

1.7. Año Académico: 2012

2. PRESENTACIÓN

2.1. Ubicación de la Asignatura como Tramo de Conocimiento de una Disciplina:

La asignatura se encuentra ubicada en el segundo año (segundo cuatrimestre) de la carrera y podemos decir que su importancia práctica, se potencia día a día con los avances tecnológicos que permiten, por un lado, mejores y más accesibles posicionadores satelitales y por otra parte, sensores satelitales de mejor resolución; lo cual amplía el campo de aplicaciones topográficas de los mismos.

Como parte de la TOPOGRAFÍA, podemos decir que la asignatura pretende desarrollar las aplicaciones referentes a esta disciplina, posibles de lograr mediante técnicas satelitales. En ese sentido la asignatura ha sido estructurada sobre la base de dos núcleos temáticos, que comprenden, por un lado las mediciones satelitales y por otro las determinaciones sobre imágenes satelitales.

Así, el primer núcleo temático corresponde al conocimiento de los principios de funcionamiento y medición del instrumental utilizado en el posicionamiento de puntos en mediante el uso de satélites y la correspondiente conversión de los resultados en datos utilizables en aplicaciones topográficas.

En el segundo núcleo se estudian las diferentes determinaciones topográficas, susceptibles de obtener a partir de sensores satelitales de diferente resolución espacial; así como la combinación de estas determinaciones, con mediciones realizadas con receptores satelitales.

2.2. Conocimientos y Habilidades Previas que Permiten Encarar el Aprendizaje de la Asignatura:

Para que el alumno consiga un completo y real entendimiento y aprovechamiento de todos los contenidos de la asignatura, se requiere un buen manejo de los siguientes temas de cada disciplina:

MATEMÁTICAS:

Trigonometría Esférica - Geometría analítica del Plano y del Espacio - Rotación Traslación y Cambio de Ejes – Coordenadas Polares Cilíndricas y Esféricas – Transformación de Coordenadas - Álgebra Matricial y Vectorial - Sistemas de Ecuaciones. Ecuaciones de Cuerpos de Revolución -

FÍSICA:

Mecánica de los Cuerpos: Movimientos Rotacionales – Ondas Electromagnéticas - Interferencia y Difracción - Óptica Física.

INFORMATICA:

Copiado y Conversión de Archivos de Datos - Transferencia de Datos desde y hacia una PC – Planilla de Cálculos.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivos Generales

El Programa se ha estructurado de manera de permitir un avance ordenado del conocimiento de las temáticas que aborda esta asignatura, BUSCANDO:

- A) La **Formación Integral del Ingeniero Agrimensor** de acuerdo a las pautas preestablecidas por la Escuela respectiva, de manera que puedan encarar con bases sólidas los requerimientos de su futura actividad profesional.
- B) Fomentar el espíritu crítico en el alumno, de modo que adquiera destreza para localizar los problemas, expresarlos mediante de técnicas adecuadas y la capacidad creativa para afrontarlos con métodos científicos.
- C) Que el mismo descubra (*mediante una **orientación** -no dirigida- por parte del docente*) la importancia del conocimiento y manejo de las técnicas satelitales entre las necesidades para el ejercicio de su futura profesión.
- D) El progreso del estudiante en el autoaprendizaje, para lo cual se suministrará la información necesaria y el apoyo permanente.
- E) Que el estudiante logre realizar el análisis, planificación y posterior ejecución de determinaciones topográficas, usando de base información proveniente de vehículos espaciales (satélites).

3.2. Objetivos Específicos

Se pretende capacitar al Estudiante para:

- a) El manejo del Instrumental y los métodos de trabajo de los Sistemas de Posicionamiento Satelitario.
- b) El análisis, planificación y posterior ejecución de determinaciones de posición con fines topográficos.
- c) El conocimiento de los diferentes sensores que proveen información satelital y sus potencialidades topográficas.

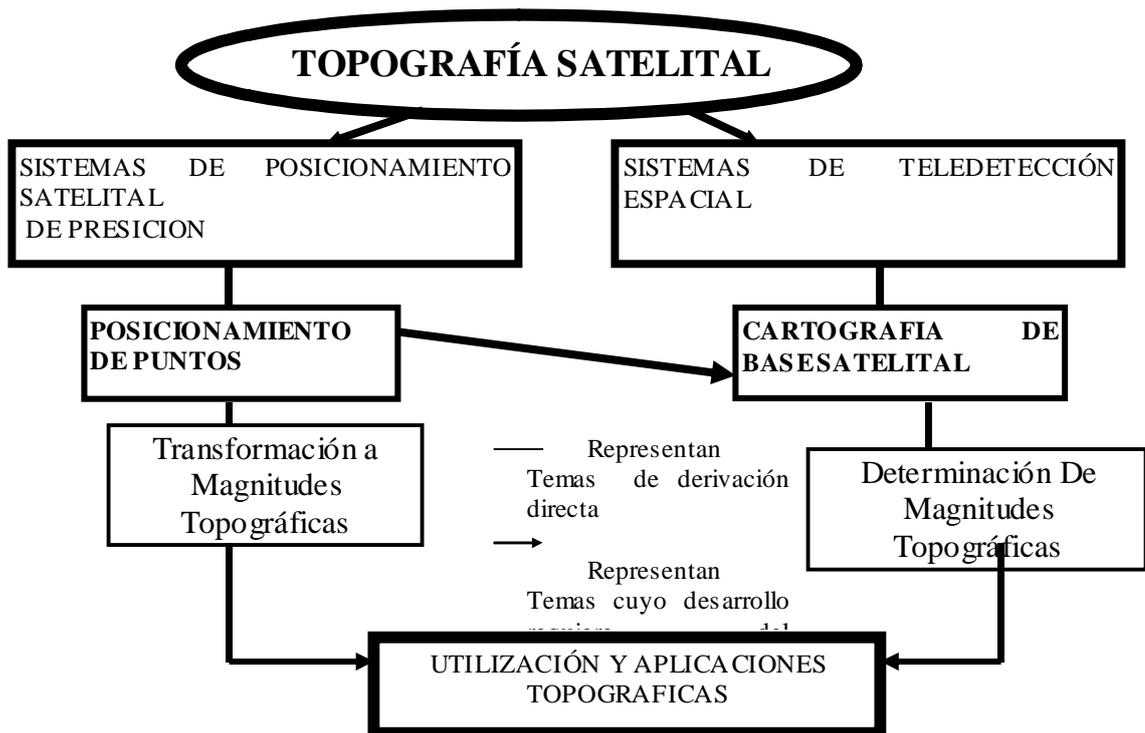
- d) El discernimiento entre la utilización de los diferentes instrumentales y métodos de medición en función de los requerimientos de precisión, tiempos de medición y procesamiento, etc. para lograr la optimización de los trabajos.
- e) El conocimiento del procesamiento de datos satelitales para su aplicación en topografía.

4. SELECCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LOS CONTENIDOS

4.1. Programa Sintético sobre la base de los Contenidos Mínimos

- I. **Introducción:** La Topografía su aplicación – magnitudes observables – la importancia del posicionamiento - Sistemas de referencia - La forma de la Tierra.
- II. **La Era Satelital:** Reseña de la evolución – Experiencias Doppler – del TRANSIT al GALILEO – Historia de la Teledetección Espacial.
- III. **Sistemas de Posicionamiento Satelital:** Sistemas NAVSTAR GPS, GLONNAS y GALILEO – Instrumentos, métodos y precisiones – Aplicaciones Topográficas.
- VI. **Sistemas de Teledetección Espacial:** Tipos de Sensores -Resoluciones – Limites de Aplicabilidad Cartográfica – Aplicaciones Topográficas.

4.2. Articulación Temática de la Asignatura



4.3. Programa Analítico

Unidad 1 Conceptos Preliminares – Elementos y Forma de la Tierra

Definición y Objeto de la TOPOGRAFÍA, diferencias con la Geodesia - Limite de aplicación de la TOPOGRAFÍA. FORMA Y ELEMENTOS DE LA TIERRA: Eje; Polos; Meridianos; Paralelos; Vertical; Altura y Elevación - Coordenadas Geográficas: Latitud y Longitud - Acimut Geográfico - Magnitudes observables en TOPOGRAFÍA – la importancia del posicionamiento - Sistemas de referencia –Datums.

Unidad 2 La Era Satelital: Historia y Evolución del Posicionamiento Satelital

Satélites SPUTNIK - El Método Doppler – El Sistema TRANSIT (NNSS) – Equipos Técnicas y Factibilidad del Posicionamiento Doppler – Aplicaciones Topográficas del Posicionamiento Doppler – Desarrollo de los Sistemas 621B y TIMATION I, II y III .

Área Temática I: SISTEMAS DE POSICIONAMIENTO SATELITAL

Unidad 3 El Sistema de Posicionamiento Global y otros Sistemas

Origen del Sistema NAVSTAR GPS – Descripción del Modulo Espacial – Descripción del Segmento de Control – Determinación de Posiciones – Medición de Distancias a los Satélites – Señales, Códigos y Mensajes de Navegación. Los Sistemas GLONNAS y GALILEO – Comparación entre Sistemas.

Unidad 4 El Modulo Usuarios del GPS

Clasificación y Tipos de Receptores – Observables GPS – Posicionamiento Absoluto y Relativo, Precisiones – Significado del DOP y sus variantes - Métodos de Posicionamiento Relativo: Estático, Estático Rápido, Cinemático Seudo-Cinemático, Stop and Go y Cinemático OTF – Aplicaciones con RTK.

Unidad 5 Aplicaciones Topográficas de Mediciones Satelitales

Combinación de Coordenadas GPS con otros Métodos – Problema de Proyección Plana: Reducción al Nivel del Mar y Corrección Lineal por agrandamiento relativo – Transformaciones entre Datums Horizontales – Determinación de elementos de un polígono a partir de posiciones satelitales de sus vértices. El problema de las alturas satelitales.

Área Temática II: SISTEMAS DE TELEDETECCIÓN ESPACIAL

Unidad 6 Fundamentos y Elementos de Teledetección

Origen de la Teledetección desde satélites – Ventajas – Principios básicos – Elementos de un Sistema de Teledetección – Resoluciones - Plataformas de Teledetección Espacial - Diferentes programas: LANDSAT, SPOT, TIROS-NOAA, IKONOS, KOMPSAT, METEOSAT, MOS, IRS y ERS.

Unidad 7 Aplicaciones Topográficas a partir de Imágenes Satelitales

Síntesis del tratamiento digital de imágenes – elaboración de Cartografía - Grado de aplicabilidad topográfica de las imágenes satelitales - Determinación de Magnitudes Topográficas (longitudes, ángulos y superficies) en Imágenes Georreferenciadas y Cartas Satelitales: diferentes métodos - Certeza de las determinaciones.

4.4. Programa y Cronograma de Aplicaciones Prácticas

El Programa de actividades practicas esta estructurado de manera de lograr un avance ordenado y paralelo a la temática que se imparte en las clases teóricas. Así las aplicaciones en orden cronológico son:

A.P.N° 1: Introducción – Clasificación de Receptores Satelitales

Descripción breve del sistema GPS. Practica sobre búsqueda de información (folletería e Internet) y reconocimiento de elementos que permiten diferenciar los receptores para posicionamiento satelital (navegadores, topográficos y geodésicos).

A.P.N°2: Aplicaciones de Navegación Satelital

Practica en la ubicación de puntos de coordenadas conocidas, distribuidos en diferentes lugares de la ciudad. Levantamiento de puntos para generar rutas de navegación (waypoints) utilizando el navegador GPS Magellan Satellite Navigator, disponible en el Departamento de Agrimensura.

A.P.N°3: Aplicaciones con Receptores Satelitales Topográficos

Practica con los receptores topográficos Magellan Pro MARK V. Setup de los mismos, colección de almanaque. Software de posprocesamiento su funcionamiento, planificación de la medición. Medición de vectores en métodos estáticos con onda portadora y código posprocesamiento de las mismas.

A.P.N°4: Aplicaciones con Receptores Satelitales Geodésicos.

Practica con los receptores geodésicos doble frecuencia Topcon Turbo SII, software de posprocesamiento su funcionamiento. Medición de vectores (utilizando los mismos puntos medidos en el practico anterior) en los diferentes métodos: estático, stop&go, estático rápido, cinemático.

A.P.N°5: Comparación de Sistemas de Posicionamiento Satelital

Basado en la información sobre el Sistema GPS, se encomendará a los alumnos, la búsqueda de información sobre sistema GLONNAS y GALILEO y la elaboración de una monografía comparativa entre los sistemas.

A.P.N°6: Preanálisis y Planificación de Determinaciones Satelitales.

Sobre la basa de la experiencia de mediciones realizadas en los prácticos 3 y 4, se encomendará una determinación de posiciones en zona urbana con muchos obstáculos y con requerimientos de precisión predeterminados, para resolver utilizando el software Mission Planning.

A.P.N°7: Transformación de Coordenadas

Con las determinaciones de posición efectuadas en los prácticos 3, 4 y 6, se trabajara con diferentes software para transformación de coordenadas satelitales a coordenadas aplicables en topografía. Se utilizará transformación paso a paso y transformación directa y se realizará la comparación de los resultados obtenidos mediante los distintos métodos GPS con los otros métodos de medición.

A.P.N°8: Aplicabilidad Topográfica de Imágenes Satelitales

Basado en la información sobre el Sistema LANDSAT, se encomendará a los alumnos, la búsqueda de información sobre otros sistemas de Teledetección Espacial y la elaboración de una monografía comparativa entre los mismos, determinando en cada caso el grado de aplicación topográfica de cada uno.

A.P.N°9: Determinaciones Topográficas en Imágenes y Cartas Satelitales

Practicas con diferentes métodos para determinación de longitudes, ángulos y superficies en Imágenes Georreferenciadas y Cartas Satelitales provenientes de Sensores de diferente resolución espacial. Determinándose en cada caso el intervalo de certeza de la determinación.

CRONOGRAMA

<i>SEMANAS</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ACTIVIDAD															
Aplicación Práctica 1	■														
Aplicación Práctica 2		■													
Aplicación Práctica 3			■	■	■										
Aplicación Práctica 4						■	■	■							
Aplicación Práctica 5									■						
Aplicación Práctica 6										■	■				
Aplicación Práctica 7												■			
Aplicación Práctica 8													■		
Aplicación Práctica 9														■	■

4.5. Programa y Cronograma de Laboratorio

NO CORRESPONDE

4.6. Otros

4.6.1. AGRUPACIÓN DE TEMAS PARA EXAMEN FINAL

Bolilla I

Definición y Objeto de la TOPOGRAFÍA, diferencias con la Geodesia - Limite de aplicación de la TOPOGRAFÍA. FORMA Y ELEMENTOS DE LA TIERRA: Eje; Polos; Meridianos; Paralelos; Vertical; Altura y Elevación - Origen del Sistema NAVSTAR GPS – Descripción del Modulo Espacial – Descripción del Segmento de Control – Determinación de Posiciones – Medición de Distancias a los Satélites – Señales, Códigos y Mensajes de Navegación - Plataformas de Teledetección Espacial - Diferentes programas: LANDSAT, SPOT, TIROS-NOAA, IKONOS, KOMPSAT, METEOSAT, MOS, IRS y ERS.

Bolilla II

Satélites SPUTNIK - El Método Doppler – El Sistema TRANSIT (NNSS) – Equipos Técnicas y Factibilidad del Posicionamiento Doppler – Los Sistemas GLONNAS y GALILEO – Comparación entre Sistemas - Determinación de Magnitudes Topográficas (longitudes, ángulos y superficies) en Imágenes Georreferenciadas y Cartas Satelitales: diferentes métodos - Certeza de las determinaciones.

Bolilla III

Coordenadas Geográficas: Latitud y Longitud - Acimut Geográfico - Magnitudes observables en TOPOGRAFÍA – la importancia del posicionamiento - Sistemas de referencia – Datums - Combinación de Coordenadas GPS con otros Métodos – Problema de Proyección Plana: Reducción al Nivel del Mar y Corrección Lineal por agrandamiento relativo – Transformaciones entre Datums Horizontales – Origen de la Teledetección desde satélites – Ventajas – Principios básicos – Elementos de un Sistema de Teledetección – Resoluciones.

Bolilla IV

Aplicaciones Topográficas del Posicionamiento Doppler – Desarrollo de los Sistemas 621B y TIMATION I, II y III - Determinación de elementos de un polígono a partir de posiciones satelitales de sus vértices. El problema de las alturas satelitales - Síntesis del tratamiento digital de imágenes – elaboración de Cartografía - Grado de aplicabilidad topográfica de las imágenes satelitales.

Bolilla V

Origen del Sistema NAVSTAR GPS – Descripción del Modulo Espacial – Descripción del Segmento de Control – Determinación de Posiciones – Medición de Distancias a los Satélites – Señales, Códigos y Mensajes de Navegación - Determinación de elementos de un polígono a partir de posiciones satelitales de sus vértices. El problema de las alturas satelitales - Determinación de Magnitudes Topográficas (longitudes, ángulos y superficies) en Imágenes Georreferenciadas y Cartas Satelitales: diferentes métodos - Certeza de las determinaciones.

Bolilla VI

Clasificación y Tipos de Receptores – Observables GPS – Posicionamiento Absoluto y Relativo, Precisiones – Significado del DOP y sus variantes - Combinación de Coordenadas GPS con otros Métodos – Problema de Proyección Plana: Reducción al Nivel del Mar y Corrección Lineal por agrandamiento relativo – Transformaciones entre Datums Horizontales – Plataformas de Teledetección Espacial - Diferentes programas: LANDSAT, SPOT, TIROS-NOAA, IKONOS, KOMPSAT, METEOSAT, MOS, IRS y ERS.

Bolilla VII

Métodos de Posicionamiento Relativo: Estático, Estático Rápido, Cinemático Pseudo-Cinemático, Stop and Go y Cinemático OTF – Aplicaciones con RTK - Determinación de elementos de un polígono a partir de posiciones satelitales de sus vértices. El problema de las alturas satelitales - Origen de la Teledetección desde satélites – Ventajas – Principios básicos – Elementos de un Sistema de Teledetección – Resoluciones.

Bolilla VIII

Origen del Sistema NAVSTAR GPS – Descripción del Modulo Espacial – Descripción del Segmento de Control – Determinación de Posiciones – Medición de Distancias a los Satélites – Señales, Códigos y Mensajes de Navegación - Determinación de elementos de un polígono a partir de posiciones satelitales de sus vértices. El problema de las alturas satelitales - Síntesis del tratamiento digital de imágenes – elaboración de Cartografía - Grado de aplicabilidad topográfica de las imágenes satelitales.

Bolilla IX

Clasificación y Tipos de Receptores – Observables GPS – Posicionamiento Absoluto y Relativo, Precisiones – Significado del DOP y sus variantes - Combinación de Coordenadas GPS con otros Métodos – Problema de Proyección Plana: Reducción al Nivel del Mar y Corrección Lineal por agrandamiento relativo – Transformaciones entre Datums Horizontales – Determinación de Magnitudes Topográficas (longitudes, ángulos y superficies) en Imágenes Georreferenciadas y Cartas Satelitales: diferentes métodos - Certeza de las determinaciones.

Bolilla X

Los Sistemas GLONNAS y GALILEO – Comparación entre Sistemas - Clasificación y Tipos de Receptores – Observables GPS – Posicionamiento Absoluto y Relativo, Precisiones – Significado del DOP y sus variantes - Síntesis del tratamiento digital de imágenes – elaboración de Cartografía - Grado de aplicabilidad topográfica de las imágenes satelitales.

5. BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

5.1. Bibliografía General

- Berkeley Physics Courses; ONDAS Volumen III (1985). Editorial Reverte.***
- Caturla Sánchez de Neira, José Luis; SISTEMA DE POSICIONAMIENTO GLOBAL (GPS) (1987). Instituto Geográfico Nacional de España, Madrid. *
- Doerfling, R.; TRATADO DE MATEMÁTICA PARA INGENIEROS Y TÉCNICOS (1960). Editorial Gili S.A., Barcelona, España.***
- Fischer, Irene; *El Geoide Sudamericano Referido a Distintos Sistemas de Referencia* (1969). Revista Cartográfica Nº 18 del Instituto Panamericano de Geografía e Historia (pag. 41 a 80).**
- Goff, Noll R.; *Triangulación por Satélite en el Hemisferio Occidental de la Fuerza Aérea de E.E.U.U.* (1969). Revista Cartográfica Nº 18 del Instituto Panamericano de Geografía e Historia (pag. 113 a 125).**
- Hurn, Jeff; *G.P.S. A Guide to the Next Utility* (1989). Trimble Navigation, U.S.A.
- Instituto Geográfico Militar de Chile; *La Tecnología GPS* (1990).*
- Leick, Alfred; *G.P.S. SATELLITE SURVEYING* (1990). Department of Surveying Engineering University of Maine, Wiley-Interscience Publication, U.S.A.*
- Resnick, R. y Holliday, D.; *FÍSICA PARA ESTUDIANTES DE INGENIERÍA Y CIENCIAS* Tomos I y II (1983). Editorial Cesca.***
- Rothacher, Markus; *ORBITS OF SATELLITE SYSTEMS IN SPACE GEODESY* (1992). Institut für Geodäsie und Photogrammetrie, Zurich, Suiza.**
- Spiegel, M. R.; *ESTADÍSTICAS* (1970). - Editorial Mac Graw Hill, México.
- Usandivaras, J. C.; Perdomo, R; Del Cogliano, D. y Brunini, C.; *G.P.S. Seminario '88* (1988). Publicación Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas de la Universidad Nacional de la Plata.*
- Wells, D. E.; Krakiwsky, E. J. and Thomson, D. B.; *INTERNAL AND EXTERNAL CONSISTENCY OF DOPPLER, SATELLITE TRIANGULATION, AND TERRESTRIAL NETWORKS* (1974). Fredericton, Canada.**
- Wells, David leadership of Beck, N.; Delikaraoglou, D.; Kleusberg, A.; Krakiwsky, E. J.; Lachapelle, G.; Langley, R. B.; Nakiboglu, M.; Schwarz, K-P.; Tranquilla, J. M. and Vanícek, P.; *GUIDE TO G.P.S. POSITIONING* (1987). Canadian GPS Associates, Printed by University of New Brunswick Graphic Services, Canadá.*

5.2. Bibliografía Específica (*Utilizada por la Cátedra*)

- ✓ Byars, David D.; *Present and Future Applications of Doppler Positioning Systems* (1977). Revista Cartográfica Nº 31 del Instituto Panamericano de Geografía e Historia – (pag. 65 a 78), México.*
- ✓ Cerrato, A. A.; *Introducción Al Metodo Doppler* (1977). Revista Cartográfica Nº 31 del Instituto Panamericano de Geografía e Historia – (pag. 17 a 55), México.*
- ✓ Chuvieco, Emilio; *FUNDAMENTOS DE TELEDETECCIÓN ESPACIAL* (1990). Ediciones Rialp S.A., Madrid, España.**
- ✓ Geosistemas - Proyecto GEO 2000 U.N.L.P.; *NOTAS Y APUNTES GPS – GPS en Tiempo Real – GPS + GLONASS* (1997). Buenos Aires, Argentina.*
- ✓ Hoar, Gregory J.; *TOPOGRAFÍA POR SATÉLITE (Teoría - Aplicaciones)* 1983. Magnavox Advanced Products and Systems Company – California, E.E.U.U.*
- ✓ Huerta, Eduardo; Mangiaterra, Aldo y Noguera, Gustavo; *GPS POSICIONAMIENTO SATELITAL 2005*. UNR Editora.
- ✓ Núñez-García del Pozo, Alfonso; Valbuena Durán, José L. y Velasco Gomez, Jesús; *GPS LA NUEVA ERA DE LA TOPOGRAFÍA* (1992). Ediciones de las Ciencias Sociales S.A., Madrid, España.**
- ✓ Pallejá, Ezequiel; *Resultados de la Utilización de un Teodolito Giroscópico, con Vistas a su Empleo como complemento de Estaciones Doppler* (1977). Revista Cartográfica Nº 31 del Instituto Panamericano de Geografía e Historia – (pag. 151 a 157), México.*
- ✓ Pinilla, Carlos; *ELEMENTOS DE TELEDETECCIÓN* (1995). Editorial RA - MA, Madrid, España.**

- ✓ Piña Patón, Benjamín; Mañero García, Antonio y Piña García, Felipe; *El Posicionamiento por Satélite de Transit a Galileo* (2005) Revista MAPPING INTERACTIVO N° 103 Julio-Agosto de 2005 (www.mappinginteractivo.com), España.
 - ✓ Rodríguez, Ruben C.; *El Establecimiento de Estaciones Doppler en la Red Fundamental Argentina* (1977). Revista Cartográfica N° 31 del Instituto Panamericano de Geografía e Historia – (pag. 165 a 184), México.*
 - ✓ Seeber, Günter EL SISTEMA DE POSICIONAMIENTO GLOBAL G.P.S. (Compendio basado en Satellite Geodesy Foundations, Methods and Applications) (1994)- Berlín - (Versión castellana revisada y ampliada por Roberto Salgado).*
 - ✓ Usandivaras, J. C.; Perdomo, R; Del Cogliano, D. y Brunini, C.; *G.P.S. Seminario '92* (1992). Publicación Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas de la Universidad Nacional de la Plata-CONICET.*
 - ✓ Usandivaras, J. C.; Rodríguez, R. C. y Brunini, C. A. G.P.S. UN NUEVO ENFOQUE PARA LOS LEVANTAMIENTOS (1993). Observatorio Astronómico de La Plata.*
 - ✓ Wilder, Loren G.; *Estudio del Control de Extensión de Alta Precisión a Traves del Sistema Doppler de Translocación por Satélite* (1977). Revista Cartográfica N° 31 del Instituto Panamericano de Geografía e Historia – (pag. 211 a 221), México.*
- * Bibliografía disponible en La Cátedra
** Bibliografía disponible en Biblioteca del Departamento de Agrimensura - F.C.E. y T. - U.N.S.E.
*** Bibliografía disponible en Biblioteca Central de la U.N.S.E.

6. ESTRATEGIAS METODOLOGICAS

6.1. Aspectos Pedagógicos y Didácticos

Dadas la característica eminentemente práctica que presenta la Asignatura, la misma se desarrollará mediante Encuentros teórico-prácticos y Aplicaciones practicas de campo.

La denominación de encuentros (en lugar de clases) se debe a que se pretende encarar la enseñanza bajo un enfoque constructivista buscando la integración docente-alumno para conformar un grupo partir del cual se construya el conocimiento de la TOPOGRAFÍA MEDIANTE SATELITES. La metodología a seguir en dichos encuentros será la de plantear interrogantes prácticos sobre el tema del siguiente encuentro, de manera de despertar la curiosidad y el animo a leerlo previamente. Así, al abordar el tema en cuestión, se comenzara con interrogantes planteados al azar, para conocer que ideas tienen los alumnos del mismo, tratando que se genere la discusión en donde el docente solo intervendrá haciendo las aclaraciones que considere pertinentes; avanzando así hacia una puesta en común y el encuentro se redondeara con una exposición sólo cuando el tema así lo requiera. Cabe aclarar, que esta metodología será utilizada siempre y cuando el tema abordado así lo permita, caso contrario se recurrirá a clases expositivas con el auxilio de material didáctico como ser mapas conceptuales, transparencias, diapositivas etc.

En lo que se refiere a las Actividades Practicas, las mismas se desarrollan con todo el instrumental que posee el Departamento Académico de Agrimensura tanto en lo referente a Posicionamiento Satelital, como a lo que hace al procesamiento de Imágenes satelitales. Con ellos se llevarán a cabo todas las determinaciones de campaña que se realizan en las diferentes aplicaciones topográficas y utilizando diferentes métodos. Con esto, a medida que transcurre el modulo, se cuenta con datos que permiten establecer comparaciones y, de esta manera, generar el análisis y discusión de los diferentes métodos utilizados para cada determinación.

6.2. Actividades de los Alumnos y de los Docentes

Los encuentros teórico-prácticos son coordinados por el responsable de la asignatura y en los mismos se requiere una activa participación de los alumnos, para la discusión y puesta en común de los temas leídos previamente.

Las practicas de campo, se desarrollaran conforme a guías elaboradas por la asignatura, las cuales deberán ser leídas previamente. Al finalizar cada practica, los alumnos deberán elaborar un informe individual, el cual deberá exponerse y defenderse

en forma oral, en fechas que el equipo docente acuerde con los alumnos, fuera de los horarios destinados a clases.

6.3. Cuadro Sintético

Clase	Carga Horaria semanal	Asistencia exigida (%)	Nro. de Alumnos estimado	A cargo de	Técnica mas usada	Enfasis en	Actividad de los alumnos	Otros
Teórica	-	-	-	-	-	-	-	-
Practica	2	80	6	Ing. Gutierrez	Grupales de levantamientos de campo	generación de situaciones a resolver mediante mediciones	Aplicaciones de campo y gabinete para resolución de problemas planteados	
Teórico/Práctica	2	70	6	Ing. Goldar	inductivo/deductiva	interacción docente/alumno	participación en la construcción conceptual	Búsqueda de información vía Internet
Laboratorio	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-

6.4. Recursos Didácticos

Al tratarse de una asignatura de eminente carácter práctico, el principal recurso que se utiliza consiste en equipos e instrumentos de medición empleados en las prácticas de campo. Estos a su vez se apoyan en software específico de procesamiento. También se utilizan, para presentación y discusión de los métodos, Libros, Revistas y Transparencias. Además se incentiva la búsqueda de información vía Internet para la elaboración de monografías sobre nuevas técnicas satelitales.

7. EVALUACION

7.1. Evaluación Diagnostica

La misma se efectuara en el primer encuentro teórico / práctico de cada uno de los 2 núcleos enunciado en la articulación temática de la asignatura, punto 4.2. de la presente planificación.

7.2. Evaluación Formativa

Se llevara a cabo mediante la presentación de Informes Técnicos de cada Actividad de Aplicación desarrollada. Estos podrán ser individuales o grupales, según el tipo de actividad realizada.

7.3. Evaluación Parcial

Se realizaran mediante la defensa de los Informes Técnicos requeridos en la Evaluación Formativa (punto 7.2.).

7.3.1. Programa y Cronograma de Evaluaciones Parciales

Aplicaciones	Temas Generales	Defensa
1, 2, 3 y 4	Receptores Satelitales	semana del 10/05
5	Comparación de Sistemas	semana del 24/05
6 y 7	Preanálisis, Procesamiento y Transformación de Coordenadas	semana del 14/06
8 y 9	Aplicaciones Topográficas sobre Imágenes	semana del 28/06

7.3.2. Criterios de Evaluación

Para la evaluación formativa (Informes Técnicos), se tendrá en cuenta la aplicación y dedicación puesta de manifiesto en las actividades de campaña y gabinete. También se tendrán en cuenta presentación y claridad de los informes. La entrevista se desarrollara sobre los aspectos prácticos y su aplicabilidad en la carrera.

En las Defensas de los Informes Técnicos el criterio que primara, será el sustento teórico que se le dé a la metodología de aplicada para la resolución del problema en cuestión.

7.3.3. Escala de Valoración

La escala adoptada no será numérica y los Informes Técnicos serán aceptados o rechazados. Para la defensa los Informes se valoraran como aprobados o reprobados.

7.4. Evaluación Integradora

En virtud de lo establecido precedentemente en 7.2. y 7.3., no se considera necesario una evaluación de este tipo, dado que cada informe de practica deberá defenderse en forma oral.

7.5. Autoevaluación

Se llevara a cabo mediante dos encuestas de respuesta abierta, que se realizaran en la 8va. y 15ta. Semana de clases.

7.6. Evaluación Sumativa

Quedara definida por el resultado de las defensas de cada Informe Técnico, los cuales se evaluaran como suficiente o insuficiente pudiendo, en este ultimo caso, recuperarse una vez.

7.6.1. Condiciones para lograr la Promoción sin Examen Final (Resoluciones HCD-FCEyT 135/00)

Las características especiales de esta Asignatura, hacen que se considere inconveniente aplicar el sistema de promocionalidad a la misma.

7.6.2. Condiciones para lograr la Regularidad de la Asignatura

La Regularidad de la asignatura se alcanzara con los siguientes requisitos:

1. Asistir al 70 % de las actividades teórico/prácticas de la asignatura.
2. Asistir al 80 % de las aplicaciones practicas de la asignatura.
3. Aprobar el 100 % de los Informes Técnicos.

NOTA: La inasistencia a las aplicaciones prácticas no exime al estudiante de hacer el correspondiente Informe Técnico y defenderlo.

7.7. Examen Final

Examen Final será oral e individual, poniéndose énfasis en los aspectos de practica su aplicación en la carrera. Para rendir, el estudiante optara entre las tres modalidades reglamentarias:

1. Con Bolillero: para este caso se utilizara la Agrupación de Temas para Examen Final que forma parte de esta planificación. El alumno luego de extraer 2 bolillas elegirá una para exponer quedando a criterio del Tribunal si se interroga o no de la restante bolilla.

2. Con Presentación de Tema: en este caso el estudiante preparara un tema el cual desarrollará al comienzo del examen, luego el Tribunal interrogara sobre al menos dos temas del resto del programa.
3. A Programa Abierto: en este tipo de examen el Tribunal interrogará directamente de temas del programa (al menos tres) a su elección.

7.8. Examen Libre

Para el caso de Examen Libre, el mismo constara de un parte escrita y otra oral. La primera consistirá en un cuestionario integral con problemas de aplicación de todos los contenidos de la Asignatura e incluirá manejo de instrumental y mediciones necesarias para el desarrollo de la evaluación.

Para acceder a la parte oral del examen, será requisito aprobar el escrito con al menos 60 puntos. Este oral se desarrollará en forma idéntica a los exámenes regulares de la Asignatura.

***Ing. Agrimensor José Eduardo GOLDAR
Profesor ADJUNTO***